

出國報告（出國類別：進修）

美國某兒童醫院臨床藥事服務見習：
「新生兒及兒童營養藥事照護服務」
「血液腫瘤及骨髓移植藥事照護服務」

服務機關：國立台灣大學醫學院附設醫院藥劑部

姓名職稱：劉玲妤 / 藥師

派赴國家：美國 / 俄亥俄州立大學藥學院（Ohio State
University, College of Pharmacy）

出國期間：99 年 12 月 08 日至 100 年 06 月 07 日

報告日期：100.8.22

單位主管核章：

摘要

此次進修主要目的在於觀摩「新生兒臨床藥事服務」及「兒童骨髓移植藥事服務」，進修地點為 Nationwide Children Hospital 輔以 OSU college of pharmacy 及 OSU medical center 等其他學習機會。進修期間除跟隨新生兒加護病房指導藥師，實際參與新生兒加護病房迴診，學習新生兒藥事服務知識與技巧外，亦針對特殊主題進行討論。期間亦參加 ASPEN CNW 的臨床營養專業研討會，吸收最新的臨床營養知識並獲取臨床研究之想法。此外亦參加 OSU 藥學院 PharmD program 的藥物治療學、教學研討會及調劑學實作訓練課程。本次進修歸納出下列幾項建議，供本院或母校發展臨床藥學服務或教育之參考。

1. 強化用藥安全與病人安全觀念。
2. 健全人才招募、甄選與培訓系統。
3. 建立可行的藥師分級制度並徹底落實。
4. 發展符合職場需求的藥學教育。

目 次

壹	進修目的	3
貳	進修過程	3
叁	進修地點簡介	4
肆	進修重點介紹與心得	8
(壹)	NCH 藥劑部住院藥事服務見習	8
(貳)	新生兒加護病房臨床藥事服務見習	20
(叁)	骨髓移植病房見習	26
(肆)	病人安全議題	26
(伍)	藥學教育	31
(陸)	其他見習活動	36
伍	建議事項	38

壹 進修目的

營養支持為新生兒及兒童照護中極為重要的一環，在國外藥師與營養師在營養照護中扮演相當重要的角色，反觀國內礙於營養醫療小組人力與資源分配問題，只能著重於數據整理分析，常常無法提供第一線醫護人員最即時專業的建議。本人過去在內科加護病房服務期間，即有感於藥師在靜脈營養照護上所能提供的服務與建議，不是其他醫療人員所能輕易取代的。然新生兒與兒童在靜脈營養照護上與成人明顯不同，本部在這方面的專業人員亦有待培育，藉由本次出國進修機會，能培養專業臨床照護能力，以便提供更優質的靜脈營養藥事照護。另因應癌症中心成立，本部在癌症藥事服務之專業人才亦有待積極培養，骨髓移植與血液腫瘤疾病，不論在抗癌藥物或其他的藥物治療上均較為複雜，因此本次進修亦將觀摩學習兒童骨髓移植與血液腫瘤疾病之藥事照護

貳 進修過程

本次進修主要地點為 Nationwide Children Hospital 輔以 OSU college of pharmacy 及 OSU medical center 等其他學習機會。在行前一個月即與 OSU college of pharmacy 的指導教授及國際事務專案經理，對於見習單位的細部安排進行規劃討論，出發前專案經理已先寄送未來六個月的見習行程，規劃內容包含：

Bone marrow transplant unit	Outsourcing compounding pharmacy
Neonatal intensive care unit	Poison center
Nutrition support service	NCH ambulatory pharmacy
NCH inpatient pharmacy operation	Drug utilization evaluation
Medication safety	Clinical decision support systems

抵達 OSU 後，亦隨時與指導教授及專案經理，針對其他感興趣的議題進行討論並調整見習行程，因此後續又增加 ASPEN Clinical nutrition week conference, OSU medical center neonatal intensive care unit, Kroger' s pharmacy 等見習單位。此外在常規的臨床見習外，指導教授在 OSU COP 講授癌症藥物治療學時，也會到場旁聽；當 OSUCOP 有教學訓練課程或特殊學生活動時，專案經理也會傳遞相關訊息。在 OSUCOP 進修期間，也安排了三次與大師級教授 Dr Nahata 對談的機會，藉由大師級的觀點釐清在見習過程所遇到的疑惑，同時討論所學落實在日後執業中的可能方式。整體而言，此次進修過程主要重點為臨床藥學進修，醫院藥事服務觀摩為輔。

參 進修地點簡介

一、NCH 醫院概況

(一)醫院歷史與重要記事

1.醫院簡史：

Nationwide Children's Hospital 成立於 1892 年，在成立的第一年只有 6 名醫師與 7 名工作人員，總共醫治了 70 名病人。時至今日已有 1050 名醫師，總員工數更超過 7500 人，成為俄亥俄州 37 郡的兒童照護專業醫院。此醫院的前身為 Columbus Children's Hospital 為 The Ohio State University, Department of Pediatric 的實習醫院，在 2007 接受 Nationwide Insurance Inc. 五千萬美金的捐助，並更名為 Nationwide Children's Hospital

2.重要記事

- (1) 1966 年 完成俄亥俄州中部第一例腎臟移植
- (2) 1999 年 與 OhioHealth Inc 合作成立中俄亥俄新生兒加護照護網絡，統整區域內新生兒加護照護服務
- (3) 2001 年 建立全新的 NICU/PICU 及血液腫瘤病房
- (4) 2002 年 引進 CPOE (computer physician order entry system)
- (5) 2004 年 啟用全球第一個 Hybrid Cardiac Catheterization Suite 專供先天性心臟病治療之用
- (6) 2005 年 完成第一例肺臟移植
- (7) 2006 年 完成全球最年輕活心捐贈者的” Domino” and double lung 移植
- (8) 2007 年 啟用全球第一個 Congenital Hybrid Cardiac Operating Suite
- (9)** 2008 年 與 OSU 合作共同獲得 NIH 三千四百萬美金計畫，負責發展 translational protocol, 新兒童醫療大樓開始動工，預計新增 400 個床位，並於 2012 年開始營運

(二)醫院營運概況

1.醫院硬體與員工人數

- (1) 醫院硬體設施 (square footage)

Inpatient	788,021
Outpatient (main campus)	185,030
Research	300,600
Education & support areas (main campus)	337,242
Parking structures	997,410
Off campus sites	643,264

(2) 員工人數

Total employees	7,664
Medical staff	1,054
Volunteers	1,393
Community fundraising volunteers	3,500
The research institute employees	901
The research institute investigators	135*

* with > 50,000 USD in research funding support

2. 醫療服務量

	2010	2009
Inpatient discharges	19,020	18,472
Average length of stay	6.1 days	6.4 days
Licensed beds	352	359
Patient days	115,970	118,520
Gross patient revenue (hospital only)	1,310,252,000	1,170,824,000
Charity care & community benefit	107,988,566	86,260,688
Surgery, main OR	13,400	13,279
Surgery, surgery center	6,358	5,594
Emergency department	76,847	85,455
Total outpatient visits (exclude ED)	853,919	829,001
Total patient visits (includes inpatients & outpatients)	949,786	932,928

Payer	2010	2009
Commercial insurances	41.2 %	44.5 %
Medicaid managed care	31.7 %	33.3 %
Medicaid	17.7 %	15.4 %
Others	4.3 %	4.4 %
Medicaid managed care non-cap	2.9 %	--
Self-pay	2.1 %	2.3 %
Research grants	0.01 %	0.04 %

3. 研究經費來源

Research awards	Million
NIH/Prime	37.3
Federal/others	17.5
Others	6.7
Program	5.2
Industry	2.7
Total	USD 69.4 million

二、藥劑部門簡介

(一)願景與宗旨

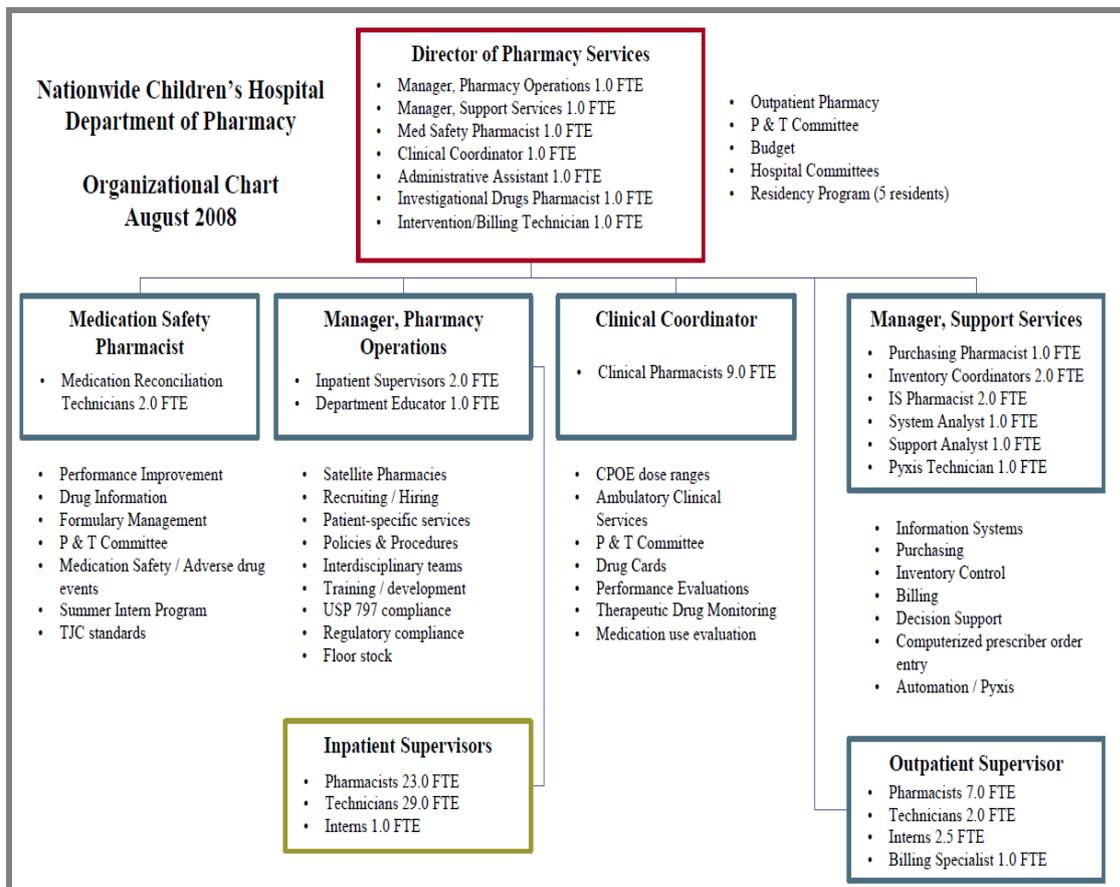
The Pharmacy Department at Nationwide Children' s CARES for the patients and families that we serve. This includes:

- Care-ensuring safe and effective drug therapy to achieve defined outcomes for our patients.
- Advocacy-specializing in the pharmaceutical care needs of pediatric patients.
- Research-focusing on pharmaceutical care to improve medication use.
- Education-teaching patients, families, health care professionals, students, and the community about safe and effective medication use.
- Service-being committed to all our customers, making sure that the right child receives the right medication in the right dose by the right route at the right time.

(二)藥劑部組織架構

1.組織架構圖與人力配置如下圖，其中管理群包含藥劑部主任一名，下有兩名經理分別負責藥局營運與支援管理部門；一名 clinical coordinator 負責管理臨床藥事服務；一名 educator 負責部內新進人員教育訓練；一名 medication safety 藥師負責用藥安全相關作業；臨床試驗藥師一名及行政與帳務助理數名。藥事營運經理下置兩名住院藥局督導與一名門診藥局督導。

2.就 NCH 藥劑部成員組成分析，” medication safety pharmacist” 及 “pharmacy educator” 為本部所缺少的職務。Medication safety pharmacist 主要負責藥品相關異常事件及藥品不良反應調查追蹤、藥事作業品質改善方案、國內藥品異常警訊處理、藥事委員會作業、處方集維護及醫院評鑑事宜。由於直屬藥劑部主任，因此在異常事件調查，或品質改善方案的追蹤執行效益上均能收取最大功效。Pharmacy educator 與 clinical coordinator 合作，負責規劃開發藥師及技術員訓練課程，定期舉行工作人員能力檢測，以維持藥事作業品質。固定的 pharmacy educator 對於新進人員的訓練與考核，也較容易能有一致性標準。



肆 進修重點介紹與心得

(壹) NCH 藥劑部住院藥事服務見習

一、NCH 住院藥局服務範圍

NCH 住院藥局由中央藥局與數個衛星藥局組成 (表 4.1)，其開放時間與相關業務如簡表所列。

表 4.1 住院藥品配送藥局

藥局	開放時間	位置	主要業務
中央藥局	24/7	B1	1.IV/TPN 調劑 2.藥車調劑與 ICU bedside delivery 3.急診處方調劑 4.參與急診與 trauma team code 5.全院 Pyxis 藥品供應系統充填 6.全院急救車藥品及各式急救箱/運送箱更換與充填
ICU satellite	Mon ~ Fri 7:00~19:00 Sat/Sun/holiday 7:00~17:30	4F	1.負責 PICU/CTICU/NICU 作業時間內首次劑量(first dose)調劑與配送 2.各 ICU 急救箱/運送箱/處置箱藥品更換與充填 3.參與所轄 ICU code
J5 satellite	Mon ~ Fri 8:00~19:00	J5	1.負責調配全院化療針劑 2.負責作業時間內腫瘤病房所有處方(含 pre-medication) 3.負責腫瘤門診化療處方調劑
OR pharmacy	Mon ~ Fri 6:30~15:00	2F	負責開刀房/心導管室/門診手術中心/院區外手術中心等藥品供應

*以上「調劑」均包含 order verification, dispensing, medication checking, delivery

表 4.2 病房與相對應科別

Units	Departments	Units	Departments
PICU	pediatric intensive care unit	T6	ID
CTICU	cardio thoracic intensive care unit	3AE	physical medicine, rehabilitation
NICU	neonatal intensive care unit	4AE	GI
C4	neonatal intensive care unit	4AW	GS, burn, trauma, surgical GI, surgery sub-specialty
C5C	cardio/ thoracic service and pre-/post lung transplant	5AE	ID
A2	neonatal intensive care unit	5AW	neurology, NS
3TS	neurology, NS	6AE	pulmonary, general medicine
4TS	GS, burn, trauma, surgical GI, surgery sub-specialty	6AW	nephrology, endocrinology, genetics, rheumatology
4TN	GS, burn, trauma, surgical GI, surgery sub-specialty	J5	hematology, oncology and BMT
T5	pulmonary, general medicine		

二、住院病人藥品配送簡介

(一) 口服藥品配送

1. NCH 口服錠劑均採單顆包裝，由於是兒童醫院之故，相同成分藥品常有多種含量的劑型供開方醫師使用。遇到單次劑量不等於一顆時，藥師會在藥品包裝上加貼 ” NOTE DOSAGE STRENGTH” 的墨綠色標籤，提醒護理師給藥時要多加注意。NCH 除使用錠劑自動分包機外，對於無法放入分包機的藥品，則使用人工包裝材料，以不會交互污染的機器進行預包。
2. 為提供用藥方便性，除大量進用市售口服水劑產品外，該院也自行製備多種臨場調製藥品，供開方使用。OSU college of pharmacy 的 Dr Nahata 為兒童用藥臨場調製的研究專家，其過去亦是 NCH 首位臨床藥師，因此 NCH 在臨場調製的資源與經驗上，常是其他醫院望塵莫及的，而該院也基於資源共享的無私心態，將其所採用的臨場調製配方都公佈在醫院網站供需要的人使用。
3. 這些水劑產品在配送過程均採單次劑量包裝，以 cephalexin 250 mg/5 mL suspension 為例，醫師處方 250 mg Q6H 時，藥局會配送四支裝有 5 mL cephalexin 糖漿的口服針筒至病房。由於水劑的單次劑量包裝會消耗大量人力，因此 NCH 會委託專業分裝廠商進行常用劑量的預包，藉由委外的方式除大幅節省人事成本，工廠製造的產品，效期也較自行分裝者長，可以減少藥品報銷的機會。

- 口服化療藥品或具細胞毒性的藥品，在調劑時藥師將藥品加裝一個塑膠袋，並在外面加貼 “CYTOTOXIC CAUTION HANDLE WITH GLOVE DISPOSE OF PROPERLY” 的橘色醒目標籤提醒護理師注意。
- 口服粉劑會使用單次用的避光玻璃瓶包裝，對於常用品項一樣委外預包，對於病人特殊劑量的處方，則於藥師覆核後，由技術員逐筆秤量調劑。

(二) 注射藥品配送

- NCH 提供 IV ADMIXTURE 服務，病人需要的注射藥品，會依使用劑量與頻次，在藥局中調製完成再送到病房。這種注射藥調劑方式為大多數醫院所採用，對於某些業務量小的醫院或是某些特殊藥品，也可以委託院外 “compounding pharmacy” 代為調劑再送至醫院藥局。
- 提供 “IV ADMIXTURE” 雖然可以大幅減少注射藥品的給藥錯誤案件，但對於醫院藥局來說並不是一件容易的事，首先要制定全院統一的藥品稀釋濃度，減少因為開方複雜度帶來後續錯誤。由於注射藥品在調製或稀釋後安定性不一，因此藥品配送頻率也需要依此進行調整。

表 4.3 NCH 標準稀釋濃度範例

NATIONWIDE CHILDREN'S HOSPITAL DEPARTMENT OF PHARMACY STANDARD DILUTIONS					
GENERIC NAME	TRADE NAME OR MFG	VIAL SIZE	DILUENT	CONCENTRATION	STABILITY
ACETAZOLAMIDE	Bedford	500 mg	5 mL SW	100 mg/mL	3 days refrig
ACETAZOLAMIDE	Diamox	500 mg	5 mL SW	100 mg/mL	7 days refrig
ACYCLOVIR	Zovirax	1 gm	20 mL SW	50 mg/mL	24 hrs rm temp
ACYCLOVIR	Zovirax	500 mg	10 mL SW	50 mg/mL	24 hrs rm temp
ALLOPURINOL	Alloprim	500 mg	25 mL SW	20 mg/mL	10 hrs rm temp
ALTEPLASE *Disp.in 10 mL syringe ONLY*	Cathflo	2 mg	2.2 mL SW	1 mg/mL	8 hrs rm temp
AMPICILLIN		2 gm	18.8 mL SW	100 mg/mL	1 hr refrig
AMPICILLIN		1 gm	9.4 mL SW	100 mg/mL	1 hr refrig
AMPICILLIN		250 mg	2.4 mL SW	100 mg/mL	1 hr refrig

- IV ADMIXTURE 進行過程每一步驟都需要「標準化」，因為藥品在稀釋與抽取到針筒後，要用肉眼分辨藥品品項與濃度是極其困難的，如果不能將調劑過程標準化，不僅無益於增加用藥安全性，反而帶來更多用藥安全的威脅。
- 在 NCH 醫師處方後需經藥師線上覆核處方合理性後，才能列印處方標籤，標籤列印後，技術員會依據處方備藥，並將不同藥品裝在不同備藥盤中，經 IV ROOM 前室藥師檢查藥品原瓶、稀釋液與標籤無誤後，送入無菌室進行抽藥，抽藥後剩餘藥品原液、稀釋液及成品放入原先備藥盤中，再由藥師核對藥品與處方箋一遍，確認無誤且黏貼各式提醒標籤後，才能送出 IV ROOM 進行配送。

表 4.4 NCH IV ADMIXTURE 提醒標籤範例

Refrigerate	Protect from Light	Do not Shake	
Ampho B Lipid	Aminophylline	Albumin	Micafungin
Ampicillin	Aquasol A (Vit.A)	Alteplase(tPA)	Muromonab-CD3 (Orthoclone OKT3)
Aquasol-A (Vit A)	Ascorbic Acid	ATGAM	Nesiritide (Natrecor)
Aztreonam	Calcitriol	Basiliximab (Simulect)	Octreotide
Beractant (Survanta)	Diazepam	Beractant (Survanta)	Oprelvekin (Neumega)
Calcitonin	Diazoxide	Conjugated Estrogen	Palivizumab (Synagis)
Certazidime	Diuretic Cocktail	Corticotropin	Pegfilgrastim (Neulasta)
Corticotropin (ACTHAR)	Doxycycline	Cyclosporine	Plasmanate

5.注射藥品有部分需在給藥時使用具有 filter 的輸注管線，因此 NCH 藥局也針對這類藥品訂定規則

表 4.5 Medications requiring filtration

Drugs Filtered By Pharmacy

<u>Drug Name</u>	<u>Filter Used</u>
Amphotericin B Liposomal (AmBisome)	5 micron supplied by manufacturer- use one filter per vial
Amphotericin B Lipid Complex (Abelcet)	5 micron filter needle
Busulfan (Busulfex)	5 micron (supplied by manufacturer when ampules)
Clofarabine (Clolar)	0.22 micron
Factor IX Recombinant (BeneFix)	Use filter spike provided by manufacturer- one filter per vial
Phenobarbital (diluted less than 80 mg/ml)	5 micron filter needle
von Willebrand Factor Complex (Humate P)	Filter needle supplied by manufacturer- use one filter per vial
Human Factor VIII (Recombineate)	5 micron filter needle supplied by manufacturer- use one filter per vial
Antithrombin III (Thrombate III)	Filter needle supplied by manufacturer
Antifactor VIII Inhibitor (FEIBA)	5 micron filter needle supplied by manufacturer- use one filter per vial

Drugs Filtered During Administration- Use Filter Provided By Pharmacy

<u>Drug Name</u>	<u>Filter Used</u>
Abatacept (Orencia)	0.22-1.2 micron LPB
Alglucosidase alfa (Myozyme)	0.22 micron LPB
Amiodarone*	0.22 micron
Amphotericin B (Fungizone)	5 micron
Antithymocyte globulin (Thymoglobulin-rabbit)	0.22 micron
Cladribine(Leustatin)-7 day infusion	0.22 micron
Cytomegalovirus immune globulin IV, human (cytogam)	0.22-15 micron
Diazepam Continuous Infusion*	0.22 micron
Digibind (Brand only needs filtered)	0.22 micron
Epoprostenol Sodium (Flolan)	0.22 micron
Galsulfase (Naglazyme)	0.2 micron LPB (Braun Filterflow small bore extension set #PFE-2007)

6. 配送時程與藥品預定使用時間

表 4.6 配送時程與藥品預定使用時間

Batch #	Label print	Dispensing	Delivery	Dose due
Batch #1	0600	0700~0959	1000~1100	1200~1959
IV Drip Narcotic drip	1130 1230	1130~1330	1400	1600~1559
Batch #3	1500	1500~1730	1800	2000~0759
Batch #4	1930	1930~2200	0600	800~1159
First dose	Anytime	Anytime	By tube	Anytime
TPN/IL	Anytime	Anytime	1400	1600~1559

(三) 全靜脈營養配送服務

1. 全靜脈營養處方分成新生兒與其他病人兩部分處理，新生兒處方一律由 NICU 臨床藥師負責協助處理，其他病人處方則由營養醫療團隊藥師負責追蹤處理。藥局內負責 TPN 處方的藥師會進行基礎計算與每日配方核對，當發現處方劑量有明顯不合理時，會致電營養醫療團隊藥師或各病房臨床藥師確認。
2. NCH TPN 藥品需於下午三點傳送至病房，電腦預設處方開始給藥時間為下午六點。
3. 該院 LIPID EMULSIONS 也由藥局依據病人所需要的劑量調配，同時加以適量 overfill 供使用。
4. 該院 TPN 藥品約有 100 mL overfill，除 TPN 外其餘注射藥品一律不給 overfill，借以確保給藥正確性。
5. NCH TPN 處方與標籤格式範例

圖 4.1 NCH TPN LABEL

Nationwide Children's Hospital
Pharmacy Department

Location: [REDACTED]

Weight (Kg): 1.5 Order Volume (mL): 124.8
 Account: [REDACTED] Compound Volume (mL): 224.8
 M.R.# [REDACTED] 02/02/2010 DOB: 12/09/2009
 TPN Trophamine for weight from 1 kg to 3 kg

Trophamine	4 gram/Kg/Day	Selenium	2 mcg/Kg/Day
L-Cysteine	160 mg/Kg/Day	Heparin	0.5 unit/mL
Dextrose	15 gm%	L-Carnitine	5 mg/Kg/Day
Sodium	8 mEq/Kg/Day	MVI-Pediatric	3.25 mL/Day
Potassium	5 mEq/Kg/Day	Copper	20 mcg/Kg/Day
Calcium	2.72 mEq/Kg/Day	Zinc Chloride	0.6 mg/Kg/Day
Phosphate	1.36 mmol/Kg/Day	Chromium	0.17 mcg/Kg/Day
Magnesium	0.5 mEq/Kg/Day	Intralipid 20%	21.6 mL
Chloride	8.25 mEq/Kg/Day		
Acetate	2.75 mEq/Kg/Day		

Flow Rate: 5.2 mL/hr X 24hrs Order No: [REDACTED]
 Bag: [REDACTED]

***** Infuse via: Central Line *****

This solution contains: 124.8 mL requested volume with 100 mL Overfill
 Osmolarity: 1,409.82 mOsm/L Entered by: [REDACTED]
 Chloride to Acetate Ratio: 75 : 25 Verified by: [REDACTED]

This unit contains:

CHO KCal	Fat KCal	Total KCal	Prot. gm	Gm N	KCal/mL
67.97	38.88	130.85	6	0.93	1.05

In 24 hours this unit delivers:

Total KCal/day	KCal/kg/day	Gm Protein/day	KCal/Gm N
130.85	87.23	6	140.7
Non-Prot KCal/day	CHO KCal/day	Lipid KCal/day	NP KCal/Gm N
106.85	67.97	38.88	114.89

Mixed By: _____ Checked By: [Signature]
 Administer: 02/02/2010 8:00:00 PM Discard after: 02/03/2010 @ 24:00:00
 Use a 1.2 Micron filter.

6.NCH TPN 處方開立均為 ” weight-based dosing”

圖 4.2 NCH TPN ORDER FORM

Component	Order Dose	Admin Dose
trophamine	4 gram/kg	6 gram
L-cysteine	40 mg / 1 gram protein	40 mg / 1 gram protein
dextrose	15 %	150 gram
sodium	8 mEq/kg	12 mEq
potassium	5 mEq/kg	7.5 mEq
calcium : 1 phosphorus ratio	2 /1 phosphate	2 /1 phosphate
magnesium	0.5 mEq/kg	0.7501 mEq
chloride	75 %	75 %
selenium	2 mcg/kg	3 mcg
heparin	0.5 Units/mL	500 unit
levoCARNitine	5 mg/kg	7.5 mg
multivitamins (PEDIATRIC)	3.25 mL	3.25 mL
copper	20 mcg/kg	30 mcg
additional zinc	0.6 mg/kg	0.9 mg
chromium	0.17 mcg/kg	0.255 mcg

[Component Details](#)

(四) 藥車調配與配送流程

- 1.藥車調配分為三種類：IV batch + oral syringe + 其他。IV batch 由 IV room 配製後，藥師在 anteroom 覆核完成後送出。Oral syringe 由技術員依列印之標籤，抽取正確劑量後，依藥品種類放置，由藥師做覆核。其他包含口服藥，外用藥品，吸入劑，無需調製的針劑等，由技術員調配後，放入藥車上病人藥盒中，再由藥師做最後確認。
- 2.藥車覆核：2000~0200 之間只要藥車完成，有空的藥師就去覆核，完成後簽名，技術員才可以將 IV batch 及 oral syringe 放入藥盒中。2000~0200 間的新處方同時會有首次量與 batch 量，藥師會將 batch 量留在藥車上。0200 會再補印一次 2000~0200 之間新增的病人資料，再補缺藥量。依據調配方式分開覆核，所以一個藥師不會看到病人所有的藥品，該院設定所有處方在線上覆核時都已經完整審核過了。而且近乎每個病房都有專屬臨床藥師，可以做後續處方用藥追蹤。
- 3.一般病房藥車配送：每天上午六點進行藥車配送，一般病房一名技術員負責兩個樓層的配送。採藥箱互換方式，配送時要將舊盒中可用品項 (如：病人自備藥、未過期的藥品、口服藥等) 放置到新盒，同時檢查冰箱中是否有過期藥品，並回收護理師取出的 DC 藥品。
- 4.加護病房藥車配送：NCH 為改善護理師備藥流程，曾進行相關流程改造研究，其結果顯示：加護病房護理師在藥物室備藥後，再拿到病人床邊給藥的過程，會產生很多虛耗時間，尤其容易在往返備藥室過程出現分心的情形，進而導致後續錯誤產生。因此在藥局與護理端的協調合作下，發產出 ” ICU BEDSIDE DELIVERY” 的作業方式，由技術員將病人所需藥品分送至每一床病人床邊的藥品專用抽屜中並上鎖，徹底改善加護病房護理師的備藥流程。然而為徹底落實感控原則，進行 ” BEDSIDE DELIVERY” 的技術員，需要確實遵守隔離管制步驟，對於接觸隔離的病人，進出病室需要先乾洗手→ 帶手套 → 穿隔離衣才能進入病室，每一床病人都要逐一遵循各自的感控原則，如此一來，完成所有加護病房的藥車配送常耗時兩個小時以上，再加上全程更換的個人防護工具成本，此舉確實耗費大量人力物力。因此該院在籌建新醫療大樓時，亦將這個問題納入考量，在維持高效能護理作業與備藥正確性的前提下，NCH 決定新醫療大樓全部採行 “BEDSIDE DELIVERY” 的藥車配送方式，但為減少人力物力浪費，在病室前規劃有「工作區」，數間病室有一個工作區，工作區中有個別病人專屬的「藥品專用抽屜」，負責護理師與藥局人員才能打開抽屜。如此一來，配送人員無需進入病人各室就能配送藥品，可以大幅減少配送時間及個人防護工具的耗用。

(五) 退藥

- 1.對於病人沒有使用的藥品就不能記帳，所以要逐筆進行電腦退帳。在 NCH 只有包裝完整的藥品可以歸架重新使用，然而 IV ADMIXTURE 藥品即使包裝完整還在效期內，基於用藥安全，通常還是直接丟棄不回收重複使用。
- 2.NCH 由於使用護理給藥紀錄做為帳務計算方式，因此病人出院前無需經由藥局進行藥帳結清。退藥作業即可由技術員擇時完成，較無急迫性。

三、處方覆核

(一) 電腦開方系統 (CPOE)

- 1.NCH 的電腦作業系統為 EPIC system corporation 所開發的 EpicCare 系統，由於屬於市售軟體，因此在使用上不一定完全能符合兒童醫院的使用需求。
- 2.NCH 藥劑部在 EPIC 的開方系統中建置大量 "ORDER SET" 提供一線使用者開方依據，此舉除能有效降低對藥品不熟悉所導致的開方錯誤，亦可以增加開方效率。ORDER SET 除了有藥品建議劑量外，也包含用藥監測醫囑或相關檢驗可供點選。
- 3.NCH 對於兒童用藥劑量採取 "weight-based dosing" 因此醫師點選 order set 建議劑量後，電腦會自動計算病人劑量供醫師再次確認。
- 4.CDSS：EPIC 開方系統中建有各式檢核資料庫，可由各醫院自行設定「警示」或「禁止」等級，電腦會在開方時，就依據不同等級提示開方者，部分警示則需要開方者填入原因，才能完成開方。

(二) 線上覆核系統 (online verification)

- 1.NCH 藥局採取先線上覆核處方後，才能列印處方調劑單的作業模式。
- 2.NCH 臨床藥師在藥劑部網站上，建置有各專科臨床用藥指引，供其他藥師進行線上覆核時參考。
- 3.NCH 藥師具有微幅修改處方劑量的權益，藥師在增加給藥正確性與方便行的前提下，對於處方劑量進行適度修改，此項權益亦經過 Ohio Board of Pharmacy 認證同意。舉例來說如果依據病人體重計算，某藥品使用劑量為 39.1 mg q6h，院內備有 40 mg/tablet 的藥品，藥師就會將該筆處方異動為 40 mgq6h 方便給藥。包含注射劑給藥濃度，如 vancomycin 10 mg/mL 的濃度需要經由中央靜脈給藥，藥師在確認病人沒有中央靜脈導管的情形下，就會將給藥濃度調整為 5 mg/mL。此舉能有效增加藥師調劑及護理師給藥的正確性，亦可有效降低開方醫師因為不熟悉藥品特性、劑型等因素，而需要接到藥師不斷要求修改處方的訊息。
- 4.EPIC 系統在病人用藥史呈現上較為完整，只要病人所有在系統內的處方均能呈現在同一個畫面中，藥師也能使用 " FILTER" 功能，依據各式分類進行篩選，包含「藥理分類」、「學名、商品名」、「開方者」等，此外也可以選定用藥區間進行篩選。

四、管制藥品管理

(一) 中央藥局：

NCH 中央藥局內設有「管制藥品儲存室」，員工需要刷識別證才能進出，室內亦設有錄影監視設備。管制藥品儲存於「Controlled Substance Pyxis Station」中，開啟前需要經過指紋辨識系統認證使用人，選擇欲取出的藥品，電腦控制該藥品儲位開啟，人員計算現品量是否與電腦數量吻合，再輸入欲取出量，拿出藥品後，再重新計算剩餘量，輸入電腦，電腦判斷正確後，人員將儲位門關閉完成一次取藥動作。每一次取藥都是如此循環，確保每一次的動作都是一個完整流程的正確步驟，來達到最精準的藥品使用控制。

(二) 病房單位：

- 1.病房常備管制藥放在 Pyxis Medstation 中管理，醫師開立處方經藥師線上覆核後，護理師才能到 Pyxis Medstation 中取出給藥，取藥過程一樣經由指紋認證→點選病人用藥資料夾→點選藥物→藥品儲位解鎖→護理師清點現存藥量→取出病人需要劑量→重新計算剩餘藥量→電腦檢核數量正確→護理師關閉儲位，完成取藥流程。每週由兩位白班護理師進行一次盤點，每月由藥劑部人員進行一次盤點。
- 2.病人專用管制藥品放在備藥室中上鎖儲櫃中，由護理師每班清點剩餘量，櫥櫃鑰匙則置於 Pyxis Medstation 中管理，如此一來每次取藥即需要經過 Pyxis 的認證，因此取藥過程即有電腦紀錄可查。

(三) 特殊單位

- 1.急救車或急救箱：急救箱或急救車中三~五級管制藥品，如 midazolam, lorazepam & diazepam 等注射管制藥，藥局會使用號碼鎖將急救車或急救箱上鎖，並登記使用號碼管理。
- 2.Procedure kits：內存進行 procedures 所需要的常用管制藥品 (二~四級)，及一張使用銷毀紀錄單，藥局會使用號碼鎖將急救車或急救箱上鎖，並登記使用號碼管理。
- 3.Pharmacy code box：當藥師需要參與 emergency & trauma code 時，會由藥局攜帶一個管制藥品盒 (含二級管制藥品)到達事發地點，急救過程中所有藥品的劑量計算與藥品製備均由藥師完成，事後由藥師將剩餘藥量攜回藥局銷毀。

五、藥品庫存管理

(一) 庫存管理系統概況

- 1.NCH 藥品庫存系統與處方醫令系統未連動，因此庫存的維持無法利用處方醫令進行統計，庫存管理員需要利用過去的藥品耗用經驗，去預測庫存合理量，事後再進行微調。
- 2.NCH 的主要藥品供應商為 Cardinal Health，該公司提供配送與電腦庫存管理系統，庫存管理員使用電腦線上下單，每日上午 7 點及下午 6 點配送兩次，各藥局無需備有大量庫存品，以門診藥局為例，上午門診調劑消耗的藥品，只要在下午兩點以前上網下單，當天下午六點就可以收到藥品。各藥局藥師均能執行線上訂藥功能，因此即使是週末一樣可以維持藥品正常供應。
- 3.由於處方醫令與庫存管理尚未連動，因此 NCH 發展出「Kanban card」系統，kanban 卡又可稱為 max/min 卡，此卡主要用來提醒所有調配人員，何時需要進行補充庫存量，訂藥的數量等，調配人員取藥時如發現剩餘藥量低於 kanban card 中最小值，即取出該卡放入固定收集箱中，庫存管理員每天巡視各藥局兩次，收集所有 kanban card 後統一訂藥，由於 kanban card 上的最大最小值為「外包裝單位」因此並不需要調劑人員重新計數。
- 4.庫存管理員同時也利用顏色區分藥品在庫存管理中的等級，對於低耗用量高成本佔率的藥品，執行每週兩次的巡檢，以維持部內成本控管與平衡。
- 5.在 NCH 及 OSUMC 藥品採購成本直接算在藥劑部，在預算緊縮的情形下，各醫院藥劑部門均致力於減少庫存、減少調劑過程的藥品損失，更甚為制定各式各樣的使用規範，將藥品的使用推向合理的極致。
- 6.正因為藥品採購金額直接歸入藥劑部門營運成本，NCH 的凝血因子採取「特別合約」管理方式，NCH 與特定供應商簽訂合約，由廠商提供固定數量藥品「寄放」在藥局內，藥品使用後才向藥局收取費用，當然這種合約的藥品單價會較「買斷」高，但 NCH 在衡量過去用藥量後，還是採取這種模式以節省部門成本。
- 7.在美國藥品短缺為各醫院藥品庫存管理部門的最大挑戰，為了應付醫療需要，庫存管理員只有在預期有藥品短缺的情形下，才會大量購買囤積，由於一般情形下，各醫院藥劑部門可互相借藥，在大量囤積的同時，也會告知同仁禁止外借品項。

(二) 教育訓練

- 1.為了讓每一個藥師都對庫存管理有基本認識，同時讓所有人共同擔負部內庫存管理的責任，新進藥師訓練課程中，涵蓋庫存管理簡介。此舉除了讓所有工作人員瞭解部內對於庫存管理的標準作業流程外，同時對於各種常見問題的處理，也逐一在訓練中檢視，使新進人員一樣具有問題處理的能力。
- 2.NCH 雖然在庫存管理上尚未做到與處方醫令連動的部分，但就實際觀察經驗來看，在電腦管控上再加入人工作業的部分，使得全體同仁共同負有庫存控管與成本維持的責任，對於藥劑部門的整體營運確實有明顯效益。

六、見習心得

(一) 人才招募甄選

- 1.在 NCH 藥劑部見習期間，正好經歷新臨床藥師職位及下年度 PGY 住院藥師甄選過程，因此有幸得以一窺美國醫療人才甄選觀念與實務。以下僅就腫瘤科臨床藥師甄選過程做簡單介紹。
- 2.NCH 腫瘤臨床藥師職位懸缺已久，因此決定挑選部內有興趣的藥師進行訓練。這名藥師已在 NCH 藥劑部工作五年以上，在化療藥局也已工作兩年，對於成為腫瘤臨床藥師具有高度興趣。在資深腫瘤科臨床藥師指導下，完成一整年的專業訓練，並通過腫瘤臨床藥師認證(BCOP)。即使是一名大家都非常熟悉的同事，在新職位甄選過程，依然遵守整個人才招募甄選的規定。
- 3.這名藥師需要經歷一整天的面試過程，其中包含：基本醫院人力資源部門面試，藥劑部主管面試，口頭報告及臨床藥師集體面試，腫瘤科主任面試等。NCH 藥劑部在甄選所有臨床藥師職位時，都會請面試者與相關醫療科部的主管進行訪談，尊重將來要一起工作的科部所表達的意見。
- 4.這名藥師所選擇的口頭報告主題，正是他在過去一年訓練期間，所完成的藥品使用評估研究 ” medication utilization evaluation of rasburicase” 他除了報告回溯性病歷分析結果，同時亦完成了使用規範的制定，並且已經通過藥委會認證。其他臨床藥師們除了參加口頭報告外，還要針對面試者進行評估。口頭報告結束後，即由臨床藥師提問，提問內容包含：為何想要從一般藥師轉換職位成為臨床藥師？對這份工作有何期待？對於角色的轉換是否會覺得困擾？求學經歷等。
- 5.這名臨床藥師進用後，依然由資深臨床藥師輔導其工作，每日迴診前會先向該指導藥師簡報病人狀況，溝通治療方向。

- 6.由這個藥師的面試過程可以發現，臨床職位的進用有詳細且清楚的規範。首先要提出該職位的工作說明書，能清楚定義該職位的工作內容與要求，甄選的過程需要先進行書面資格審核，篩選潛在候選人後再進行面試。面試過程通常是從前一天晚餐開始，到面試當天下午 3 點左右結束，大多數的用人單位會提供來回機票與住宿費用。「用餐與閒談」是美國人認為，可以更深入了解一個人的方法，很多人格特質與態度上的問題，往往可以在社交場合輕鬆窺見。
- 7.如此的人才甄選過程確實會耗費龐大資源，但選對一個人對團體所帶來的好處，著實超過甄選過程所付出的成本，也能有效減少人才浮動所需付出的團體不穩定性成本。要走向這樣的人才甄選方式，是需要花費很長時間的努力與管理高層的思維變革，但就長遠成效來看絕對是值得的投資，因為一個具有良好人格特質與工作態度的人，才有機會成為這個企業忠心且有力的支柱。

（二）新進人員訓練

- 1.NCH 藥劑部設有 pharmacy educator 一職，這位藥師會與 clinical coordinator 合作，負責規劃開發藥師及技術員訓練課程，定期舉行工作人員能力檢測，以維持藥事作業品質。
- 2.由 pharmacy educator 所規劃的新進藥師訓練課程為期六週，包含所有藥事作業基本內容：hospital orientation, order entry, CPOE, TPN, IV techniques, Pyxis Medstation operation, clinical pharmacist shadow, OR pharmacy operation, narcotics management 等。
- 3.臨床知識能力訓練則在開始工作後再擇期進行，主要以 therapeutic drug monitoring 為主，上課時間為一整天，在上班時間進行不會利用藥師的私人時間。
- 4.由於該院對於病人安全相當重視，因此藥劑部 medication safety pharmacist 會跟新進人員講解與 medication safety 的相關議題，讓員工瞭解目前所執行的 SOP 都是有其保護病人安全的重點含意，如此也能讓員工更容易去遵守作業規範。

（三）藥師能力分級與自助排班系統

- 1.由於清楚界定每個職位的工作明細與要求，因此才能發展出藥師工作分級制度，例如：新進藥師以在中央藥局工作為主，經過急救訓練後，可以擔任急診夜班藥師或 OR pharmacy 藥師，經過化療訓練的藥師，才能留在化療藥局工作，經過完整訓練的藥師才能擔任 ICU 衛星藥局或其他需要獨立工作的職位。

2.正因為職位能力分級徹底，才能實施「自助排班系統」。藥局督導會在電腦上設定每個人的「職位能力」，藥師再依據開放的欄位，去填寫自己的班表，沒有化療訓練的人就沒有化療藥局的欄位可供勾選，也可大幅減少人工排班的疏漏。藥師也可依據自己的生活規劃，彈性調整自己的排班，取得工作與生活的平衡。

(貳) 新生兒加護病房臨床藥事服務見習

一、見習概述

在 NCH NICU 見習過程，主要跟隨 NICU 臨床藥師 Teresa Puthoff 參與醫療團隊迴診，觀摩臨床藥師如何在新生兒加護病房執行病人照護。見習時間共四週，然因其他見習規劃之故，分為一加三週的行程，中間間隔一週。這樣的安排其實也有好處，因為第一週可以對見習單位有基礎認識，輪空的一週正好可以用來閱讀相關資料，充實背景知識，當再次開始見習時，就更容易上手，對於醫療團隊討論的議題也更能了解吸收。

二、NCH NICU 概況

- 1.NCH NICU 擁有全美國第二大的新生兒加護病床數，每年約有 2100 名新生兒接受 NCH NICU 及相關聯盟醫院的新生兒特殊照護。因此 NCH NICU 除致力於治療早產併發症外，也積極將觸角伸向早期預防的方向，包含胎兒診斷與治療。另外發展各式專案照護 (BPD comprehensive center; Neonatal and infant feeding disorders program)，積極提供整合性照護追蹤，有效提升病人治療成效。
- 2.在 2009.7.1 至 2010. 6.30 期間，NCH NICU 出院病人數為 867 人，平均住院天數 36.9 天，平均佔床率約 86.7 %。
- 3.NCH 的 neonatal intensive care unit 共有三個單位，A2 (16 床); C4(28 床); J4(57 床)。其中 J4 unit 屬於第三級 NICU 收治急性且病情複雜或極度早產的新生兒，J4 unit 從 2010 年起大約維持每天 43~45 床的病人數，2009 年前通常每天都有 50 床以上的水準。由於 NCH NICU 為 central Ohio 地區新生兒加護照護後送醫院，因此該醫院會預留三床的後送空間，以備外院轉送之需求。
- 4.A2 及 C4 unit 主要收治無需藥物治療的新生兒或患有 BPD 等慢性呼吸疾病的新生兒。這兩個單位則由資深的一般藥師擔任臨床服務，而非新生兒專科藥師。
- 5.NCH 沒有單獨的外科加護病房 (SICU) 所以一個月以下的新生兒，手術後送到 NICU，如果是足月新生兒沒有其他醫療問題，則由外科負責第一線照顧。如果是早產兒或有其他合併症，則由新生兒科跟外科共同照護。一個月以上嬰兒開刀後，可以送兒童加護病房(PICU)或心臟/胸腔加護病房(CTICU)進行後續照顧。

- 6.J4 unit 共有五組醫療團隊，兩組屬於 NCH 新生兒科，一組為 NCH 外科，另有兩組其他醫院的新生兒科團隊。J4 unit 備有兩名新生兒專科藥師，每日固定參與 NCH 新生兒科團隊醫療迴診，每週參與一次外院團隊的共同照護迴診。NCH 新生兒主治醫師病房輪值一年大約 1~2 個月，剩下的時間就做研究與教學。
- 7.由於病房主治醫師更換頻繁，因此專案經理與多功能照護團隊的存在，對於新生兒照護的連續性才得以維持。每日參與醫療團隊迴診的成員除主治醫師、住院醫師或專科護理師外，尚包含專案經理，新生兒營養師、臨床藥師等人。整個醫療團隊中只有專案經理，新生兒營養師、臨床藥師是固定制，也因此這些人對於個案的瞭解往往相當透徹。

三、新生兒加護病房臨床藥事服務重點摘要

(一) 營養照護

- 1.NCH 有新生兒營養學科，由 Dr Christine Valentine 擔任團隊負責人，致力於早產兒營養醫療照護與研究工作。團隊有專屬營養師，每日參與醫療團隊迴診，評估並追蹤病人成長狀況。當病人需要使用全靜脈營養時，則與臨床藥師緊密配合，將營養評估結果提供臨床藥師參考，據以調整 TPN 處方。
- 2.NCH NICU 有固定的 starter TPN 配方，供初生嬰兒使用，即使是藥局無法調配 TPN 的時段，也不會延誤新生兒使用 TPN 的時機。此外亦備有 standard TPN 配方，供病情穩定或 TPN 減量中的病人使用。
- 3.NCH NICU 臨床藥師會根據病人每日生化檢驗值及體重變化，調整 TPN 配方。最常見的處方問題簡列如下：
 - (1) Total calorie intake and glucose infusion rate
 - (2) Protein intake during different metabolic stages
 - (3) Lipid intake adjustment during specific conditions
 - (4) Liverized trace elements adjustment
 - (5) Zinc supplement for specific conditions
 - (6) Calcium and phosphate adjustment
- 4.以 liverized trace elements guideline 而言，就是臨床藥師根據最新的研究成果，去修正後公告使用的。目前則嘗試在維持 TPN 溶液最大安定性的前提下，將 TPN 溶液中的鈣磷含量增加，以應付新生兒骨骼發育所需。

(二) 疼痛控制

- 1.過去普遍認為早產兒在出生時是沒有疼痛感覺的，然而越來越多的研究顯示，早產兒不但有疼痛感覺，在成長早期所受到的疼痛刺激，對於日後神經發育有不良影響。

- 2.NCH NICU 臨床藥師很重要的工作之一，就是確保小病人在沒有疼痛的情形下成長。因為疼痛會消耗大量的能量，當攝取的能量要有很大的比例用來應付疼痛時，能用來成長的比例就大大降低了，對於早產兒來說，維持一定的成長速率才是最佳的治療，這也就是為什麼疼痛控制這麼重要的原因。
- 3.臨床藥師除了用適當藥物做好疼痛控制外，當造成疼痛原因解除時，如何移除疼痛藥物也非常重要，尤其是早產兒往往比足月新生兒需要更緩慢與精密的疼痛減藥時程。臨床藥師需要針對病人特性與過去用藥史分析，做成最適合病人的減藥時程，並每日觀察病人的生命徵象，以確認是否可以進入下一階段的劑量與頻率調整。

(三) 品質改善計畫：輸液幫浦設定準則

- 1.早產兒需要精密計算每日輸液量，不論是從食物、藥品甚或維持管線暢通的輸液全都需要列入考量，因此無法像成人一樣，在給藥後使用大量生理食鹽水沖洗輸液管。由於給藥量往往非常小，如何正確使用輸液幫浦，確保該給的藥物劑量能在正確速率下，傳遞到早產兒體內，而不是留在管線中，到下次給別的藥物時才被瞬間擠入體內，便成為維持照護品質的重要因素。
- 2.過去護理師往往要求藥局給予較多的藥量，供預先充填管線 (priming) 之用，然而這樣的行為可能導致過量的情形發生，尤其當護理師的操作技巧無法統一時，可能下一個給藥者來，就把剛才留在輸液管中的藥量，全部沖入早產兒體內。
- 3.為徹底解決這個問題，Dr Puthoff 先行研究了常用給藥輸液裝置的 dead space，藉此計算不同給藥量時，輸液幫浦的設定方法。之後與 nursing educator 合作，進行護理師教育訓練，為了方便講解甚至設計了專用教具。
- 4.之後再依據護理師在臨床執行過程中所遭遇的困難，加以分析檢討，最後歸納出 NCH NICU 的輸注幫浦設定準則。
- 5.這樣的品質改善研究是極具價值的，也將臨床藥師在病人照護上的效用，從單一病人擴展到現在甚至於以後，所有住在這個單位的病人。在有限的時間下，將品質改善研究列為重點優先執行，也是我國臨床藥師在進行研究時，需要加以考量的。

(四) 臨床研究：aminoglycosides dosing guideline in premature neonates

- 1.這是一個成功的臨床觀察轉換為研究成果的案例，也可以說是美國臨床藥師們普遍進行臨床研究的一種方式，非常值得正在推廣臨床藥學的本部參考。臨床藥師的價值在這些研究中，被大大的張顯。

- 2.NCH NICU 臨床藥師在日常執業中，發現當時 dosing guideline 的建議無法滿足極度早產的新生兒族群需要，因此先藉由病歷回溯，找出過去這個特殊族群病人的相關資料，加以分析處理。
- 3.病歷回溯研究結果出來後，再加入最新的 dosing guideline 或相關研究結果，歸納出 NCH NICU 自己的 dosing guideline 並公告做為準則。
- 4.為了測試這個 dosing guideline 的準確性，將病人的抽血值加以分析，再次驗證 dosing guideline 的預測性是否準確，最後就成為 NCH NICU 現今使用的 aminoglycosides dosing guideline，依據不同 gestational age 區分使用的劑量與頻率。

四、新生兒加護病房見習心得

(一) 臨床專科藥師養成訓練

- 1.NCH NICU 臨床專科藥師原有一位，自 2007 年起增設第二位。此次見習主要指導教師 Teresa Puthoff, PharmD, RPh 為資深新生兒專科臨床藥師，其已有二十年 NICU 工作經驗。第二位臨床藥師為 Jackie Schneider, PharmD, RPh 2005 年由 OSU 畢業取得 PharmD degree 其後於 OSU medical center 完成 NICU PGY2 residency 訓練，於 2007 年進入 NCH NICU 擔任臨床藥師一職。
- 2.一名剛完成 PGY residency 訓練的藥師，只是取得進入醫院擔任臨床藥師的基本資格。在 PGY2 訓練時或許已對各專科有基本認識，但相關領域的訓練，大多是真正進入病人照護後才開始累積的。
- 3.在美國臨床藥師訓練過程可大致歸納為：取得 PharmD degree → 進行 PGY1 residency training → 進行 PGY2 specialty training → 成為臨床藥師。如此看來藥學專業課程三年、一年實習，在加上兩年醫院住院藥師訓練，才具備基本資格。反觀國內臨床藥師的養成，至今無法歸納出一定的模式，任憑各校自行表述，此舉實在無助於國內臨床藥事服務發展。
- 4.PGY 住院藥師在訓練期間，是需要擔負病人照護責任的，而非是「學生」的角色，這與 PharmD 第四年的臨床實習是不同的。在見習期間剛好與 OSU medical center PGY1 resident 一起進行 OSUMC NICU 見習，他需要負責一半的病人照護，及其他指導藥師指定的工作。在住院藥師訓練期間，他需要在時限內完成所有工作，不能耽誤藥局同仁發藥時間，病人服藥時間，要有效率的追蹤病人用藥情形，要正確的回答諮詢問題，要規劃教學課程，要進行專題研究等。這已經是在對他進行相當程度的「壓力測試」，然而經過這樣的訓練，年輕藥師也更能清楚理解，自己是否有足夠能力勝任臨床藥師的工作，而不是讓他們抱著不切實際的幻想，投入這份工作。

- 5.在度過第一年通才訓練後，大多數人會選擇進入職場，其餘少部分的人會繼續進行第二年的專科訓練。進入第二年訓練的人，大多已確定自己未來的執業方向，例如成為腫瘤專科藥師或重症加護藥師等。至於兒科從第一年開始就屬於「專科」訓練，對於將來想要擔任兒童專科藥師的人而言，至少需要兩年的兒童醫院住院藥師訓練。
- 6.Dr Schneider 進入兒童醫院藥劑部後，首先完成一般藥師訓練，對於 NCH pharmacy 的作業系統有簡單認識，之後再由 Dr Puthoff 帶著她學習 NICU 病人照護。

(二) 臨床藥師分工

- 1.在 NCH NICU 中有兩個醫療迴診團隊，一個由住院醫師組成，稱為 “physician team”，一個由 NNP 組成，稱為” NP team”。 Dr Schneider 負責 physician team, Dr Puthoff 負責 NP team。兩人一組，其中一人休假時，就由另一人負擔所有病人的照護
- 2.Physician team 因為住院醫師不斷的更換，需要負擔較多的教學， Dr Schneider 也負責帶 PharmD P4 學生實習。NP team 相對教學較少，因為 NNP 為固定的新生兒加護照護人員，很多資訊只要傳達幾次就能成為標準作業流程的一部分，與每個月更換的住院醫師明顯不同。
- 3.Dr Puthoff 負擔較多的研究與品質改善管理作業，由於不需要負擔住院醫師與藥學生教學，因此 Dr Puthoff 會花較多的時間進行臨床研究工作。最近 Dr Puthoff 與 NICU 的 nursing educator 合作，共同訂定注射藥品給藥標準流程，或過去曾經完成的 NICU aminoglycosides 劑量建議等，都屬於 Dr Puthoff 的研究範圍。
- 4.Dr Schneider 因為需要負擔教學，因此在各式新生兒照護專題講授上，及所需要的資料收集上較為完整。而這些講義或資料，也成為住院醫師與藥師的訓練教材。

(三) 教學

- 1.NCH 屬於教學醫院，其對於教學的重視可以從每日固定醫療作業中就可以清楚體認，以新生兒加護病房為例，為了給予住院醫師有適度的學習空間，一個住院醫師除了需要輪值夜班外，在白天只需要照顧五名新生兒，合理的工作量使他們有機會深入學習。每日主治醫師回診約 15 名病人，平均需要 2~2.5 小時，這個時間單就病情與治療方向討論，因此可以對於個案有深入探討。另外主治醫師也會選擇適當主題，對醫學生或住院醫師進行教學，加強學生相關背景知識。

2.可以使住院醫師工作量合理化的一個重要關鍵在於，引進大量 neonatal nursing practitioner (NNP)進行病人照護，NNP 在病人照護上為獨立個體，具有執行 procedure 與開方權力，但擬定的病人治療計畫仍需向主治醫師報告並取得共識。NNP 在新生兒照護的經驗判斷與表現上絲毫不遜於新生兒科 fellow，因此在收新病人時，收案主治醫師有時還會將較複雜的案例分派給 NNP 照護。主治醫師會將自己在病人照顧上的經驗與思考方式跟 NNP 分享，他們不會把 NNP 當做是會做 procedure 的護理師，或只要求他們遵醫囑做事，在團隊迴診時，NNP 需要將自己的病人照護觀點說清楚，其他醫療人員也會適時提出建議或相關教育資訊分享。

(四) 專案經理與共同照護制度

- 1.專案經理的角色在新生兒/早產兒的照護上是非常重要的，從住進新生兒加護病房開始，到出院後門診追蹤都由專案經理一手規劃。住院期間何時需要進行各項檢查，專案經理都有紀錄，萬一主治醫師或 NNP 忘記時，需要適時提醒。新生兒家長的社經情形評估、是否有能力可以照護早產兒或特殊兒、是否有家庭支援等，全部是專案經理需要掌控的資訊。適時安排社工師介入，或規劃各項特殊兒照護技巧訓練，也是專案經理的工作重點。正因為有一個人可以連續性的追蹤，黏著了各醫療專業的照護片段，使得早產兒或特殊兒的照護能沒有縫隙。
- 2.整合性團隊照護模式的導入，使得主治醫師在病人照護上的壓力得以適度紓解，在專案經理、藥師、營養師、呼吸治療師、社工師、職能治療師等多專業的參與下，主治醫師可以取得更多的資訊與專業建議，在這樣的基礎上對於病人照護做成每日治療計畫，並由相關專業人員進行後續追蹤。當主治醫師有時間可以從關心每個細節中解脫時，他們就更有時間可以投入於教學與研究中，該院新生兒科平均一位主治醫師，每年在病房的服務時間約 3 個月左右，剩餘的時間就投入於研究與教學中，這也可以說明為什麼 NCH 可以在研究上有如此優秀的表現，其實是給予主治醫師們相對充裕的研究時間之故。

(五) 護理師的角色

- 1.過去醫院在做 JCI 評鑑時，有感於護理師在整個醫院運轉上，所扮演的腳色非常吃力，但在醫療團隊中的地位，又不見得成等比。此次在 NCH NICU 見習期間，徹底的見識美國護理師的地位與角色。
- 2.在 NCH NICU 平均一名護理師約照護 1~2 名新生兒，每一床都有電腦可供護理師接收醫囑、填寫照護紀錄之用。由於 NCH NICU 實施 bedside delivery 藥局人員會將病人所需藥品，放入病人床邊各自的藥品櫃中，因此護理師大多的時間就坐在病床邊，直接觀察病人的情形。

- 3.每天醫療迴診時，該床的護理師也要在床邊，主治醫師除了先聽 NNP 報告病人狀況外，也會詢問護理師病人的狀況，尤其在疼痛評估上，極度仰賴護理師的評估結果。護理師對於病人的治療方向如有疑問，也可以提出討論。在這個迴診過程中就可以明顯感受到，護理師在團隊中受到重視的程度。
- 4.當護理師從一個只會遵醫囑做事的人，變成團隊中的核心角色時，醫療照護的過程就多了一個會思考的把關手續，無形中病人的安全就能受到更嚴密的保護。在台灣醫療環境長久的封閉與威權風氣下，許多醫療專業備受壓抑，形成了醫者獨大的情形，但是醫師並不是什麼都知道的，站在病人安全的立場，鼓勵更多的醫療專業提出照護建議，才是醫療照護發展的正道。

（參）骨髓移植病房見習

- 一、NCH 骨髓移植病房共有五床，平均佔床率小於一半，最主要的骨髓移植原因為 sickle cell disease 與台灣常見因為白血病進行骨髓移植的原因不同。由於是高度專業化的科別，因此主要醫療照護由專科護理師搭配主治醫師進行，這個單位沒有住院醫師，但偶有腫瘤科 fellow 醫師來進行訓練。NCH 骨髓移植病房臨床藥師為 Dr Pai，其為 OSU COP 的臨床助理教授。
- 二、骨髓移植病房每日上午固定迴診，但模式不一。有些主治醫師採先團隊討論再看病人，有些醫師則直接進行床邊討論。迴診時由專科護理師先報告病人現況，再討論病人治療方向與目標，臨床藥師會針對病人用藥做出建議。
- 三、臨床藥師在團隊中的角色除了迴診外，也需要應付專科護理師的隨時傳呼，尤其新病人入院時，專科護理師往往會傳呼臨床藥師，請求協助調整藥物劑量。由於骨髓移植病房的特性，即便有 PGY2 住院藥師在實習期間，做出藥物治療建議，專科護理師依然會尋求臨床藥師的意見後，才會執行。
- 四、臨床藥師還需要參與骨髓移植團隊品管改善作業，內容包含藥物治療指引的訂定、執行與修正，品管監控研究等。

（肆）病人安全議題

NCH 在 2009 年秋天時，由院方高層宣示進行「Zero Hero」計畫，目的在 2013 年時將「preventable harm」降為零。這個由 Healthcare Performance Improvement, Inc. (Virginia Beach, Va.) 顧問公司所發展的計畫，旨在創造一個以安全為核心價值的組織環境，並使得 NCH 可以成為一個 highly reliable organization。計畫標語 Zero Hero，其中「Zero」表示要在 2013 年消除 preventable harm 的目標；而「Hero」表示這是一項英雄事蹟需要每個員工的主動參與，共同營造安全的每一天。

這項計畫透過教育使員工知道安全的重要性，並促使員工在高危險情境中能主動使用習得的安全確保行為或工具，來降低錯誤及進一步避免病人受到傷害。為達成這項艱巨的任務該院相關措施如下：

一、整合性電子病歷系統：該院採用電子病歷 (EPIC, Epic Systems, Verona, WI.)，這套系統可以整合門住急電子病歷及藥局開方系統。其中包含 CPOE (computerized order entry), CDSS (clinical-decision support system, including dose-range checking, best-practice alerting, and management of health maintenance)，並於 2011 年 4 月開始使用 BCMA (barcode medication administration)

二、Building a culture of safety

(一) 背景分析

藉由分析該院過去三年的嚴重安全事件 (serious safety events) 歸納出主要的項目與相關原因。由全院各部門代表組成的工作小組，選出三個可以降低風險的行為及八個可供運用的實證支持工具。

Behavioral expectations	Related tools
Everyone makes a personal commitment to safety “We do the right thing”	1. “Name Game” 2. Team member checking & coaching using ARCC (Asking a question, Request a change, Concern-voice of a concern, Chain of command) 3. Pay attention to detail using STAR (Stop, Think, Act, Review)
Everyone is accountable for clear and complete communication “We are one team”	1. Use SBAR to communicate concerns requiring action. (Situation, Background, Assessment, Recommendation) 2. 3-way communication with 1 or 2 clarifying questions. 3. Standardized handoff
Everyone supports a questioning attitude “We get results”	1. QVV: qualify the source, validate the content, verify your action 2. Stop and Resolve—don’t proceed in the face of uncertainty

Adopted from: NCH Zero Hero basic training presentation

(二) 員工教育訓練

- 1.基礎訓練：全院 7000 名員工，包含臨床、非臨床及研究科部所有員工，都需要完成。從 2009 年秋季開始到 2010 年底已全數完成。
- 2.管理階層訓練：全院各科部 600 名實際負責管理督導員工的人員需要完成 3 小時的「leadership methods」訓練，已於 2010 年底全數完成。

(三) 落實與追蹤階段

- 1.在完成員工訓練後，下一階段目標為，使員工將習得的安全觀念如何落實在每日工作中，進而使安全的觀念內化為一種「生活習慣」。
- 2.將「Zero Hero」相關議題列為各科部第一工作要務，舉凡科部管理階層或各層級員工會議等，均將安全相關事項列為第一項議題。
- 3.Safety coaches: 訓練 300 位第一線工作人員觀察及指導其他員工如何使用「錯誤防範工具」，部門主管定期訪談 safety coaches 請其分享觀察與指導其他同仁的情形，並鼓勵其將「good catch」與其他同仁分享。
- 4.Senior leaders walk round: 由醫院管理高層每週到一個單位(門住急臨床單位或藥局等)進行訪談，了解員工對於作業環境與流程中的安全顧忌，同時給予員工支持與鼓勵。

三、Critical Care Quality Collaborative (CCQC) model

以降低 preventable harmful ADE* (adverse drug events)為主要目標，該院對於 ADE 的定義主要採取 Institution of Healthcare Improvement (IHI). 在 1997 年所公告的定義：An injury, large or small, caused by the use (including non-use) of a drug. This may be as harmless as a drug rash or as serious as death from an overdose.此與國內對於 ADE 的定義不盡相同。

計畫初期選擇全院 ADE 發生率最高的單位參與試辦，包含 PICU, CTICU, NICU, HEMA/ONC, pulmonary 等，以上單位的 ADE 發生率佔全院 50%以上。初期目標為降低 NCCMERP ADE index 中第四級以上 ADE 的發生率為二分之一。

初期採取的預防措施主要藉由柏拉圖分析，檢視過去用藥錯誤資料而得。在初期導入的介入措施包含：重新教育護理人員在給予高警訊藥品時，獨立雙重覆核的重要性；導入無線聲控呼叫系統 (Vocera®)，使護理人員在需要雙重覆核時，可以輕易找到幫助；在 syringe pump 中導入 drug library 系統，減少因為給藥幫浦設定錯誤導致的病人傷害；強化藥師對於護理端要求「stat drug delivery」時的介入調查功能等。

由於 Zero Hero 計畫的導入，使得員工對於異常事件的通報大幅增加，即使計畫目標並未如期達成，但是在執行過程中，因為不斷增加新的介入措施，強化整個用藥安全環境，至 2011 年起 preventable harmful ADE 已有明顯下降趨勢，甚至於在 2011 年 3 月時還到達只有 6 件的新低紀錄。在 CCQC model 中使用到的介入措施簡述如下：

(一) Medication huddles

- 1.使用 Institute for Healthcare Improvement 所提供的 huddle tool 進行造成病人傷害的用藥錯誤事件 (harmful ADE) 的調查。
- 2.當一件造成病人傷害的用藥錯誤事件造成時，CCQC 團隊成員會召集單位護理經理與事件相關人員進行討論。在過程中會討論事件發生經過，並由其中探討是否有阻止事件發展的機會，並檢討是否有可以改進的流程、環境、儀器設備或執業因素等。藉由討論過程，CCQC 團隊成員也可以了解第一線工作人員對於阻止相似錯誤的可用工具與想法。結束討論後，團隊會選出一個工具，做為預防類似事件再發的方法，由該單位負責執行，之後再於 CCQC 每月例行會議中報告執行成果。
- 3.由 2010 年 1~10 月所執行的 60 個 huddle 案例中，可以看出主要造成用藥錯誤事件的原因為：未徹底執行雙重覆核 (38%)、下班前 (與每班工作長短無關，23%)、其他人員幫忙 (16%)、醫囑與行為不符(16%)等。
- 4.筆者在見習期間曾參加一個 medication huddle 的會議，在會中團隊成員會依據制式表格訪談事件關係人，藉由釐清事件發生過程的方式，共同討論流程中缺失點，探詢事件關係人對於這些缺失的改善建議，再加入品管團隊的分析歸納，共同得出一個改善方案。在參與這個活動的過程中，深深感受到每個團隊成員，對於訪談中的措詞都是再三斟酌，只針對流程上缺失進行深入檢討，盡量避免對於事件關係人的二度傷害，或造成單位對於揭露異常事件的疑慮。

(二) ADE bundle audits

- 1.由 CCQC 團隊發展 ADE bundle 並每月進行稽核，各單位符合率會輸入院方品管資料庫進行後續分析，以期可以有效降低 ADE 的發生。
- 2.ADE bundle: 5 rights and double checks; syringe and infusion pump medication library audit; accurate admission weight and medication reconciliation。

(三) Implementation of bar code-assisted medication administration

由過去 ADE 資料中分析發現，給藥錯誤佔 64%，其中大多數是因為不能徹底執行三讀五對所導致的，因此該院決定導入 bar code-assisted medication administration (BCMA)以進一步降低 ADE 發生率。在導入 BCMA 前所執行的 FMEA 中，歸納出 80 個可能失效原因，針對這些原因由 BCMA 導入工作小組進行後續對應策略研擬。該院 BCMA 已於 2011 年 4 月 5 日正式導入，首日執行率「有刷病人」及「有刷藥品」分別為 95% 及 93%以上，均較原先預估值 92%及 89%高。

- (四) Zone control：為了增加用藥過程的可靠度，因此採取工業界常用的” zone control” 觀念來強化用藥過程的安全與可靠度。在這個系統中的第一圈為病人的主要照顧者、第二圈為執行獨立雙重覆核者，這兩人藉由徹底執行給藥前三讀五對來確保給藥正確。第三圈則是單位護理經理或管理人，其負責每日執行十位病人的給藥幫浦設定稽核。第四圈為獨立稽核人員，每日執行一位病人藥物治療細節的稽核。第五圈為 CCQC 小組專案經理，每月執行一例稽核。第六圈為該院資深領導階層(medical director & nursing director) 每一季執行一例稽核。期望藉由重複控制 (redundant controls) 達成提高給藥流程可靠度的目標。

四、強化品質管理部門的功能

該院設有品質管理部門 (quality improvement service, QIS)，其功能職掌為全院品質管理、改善與後續追蹤。組職內設有 department director, medical director, QI service line manager, decision support manager 各一位，另外設有數名 QI coordinator (詳下表) 這些人與臨床單位緊密合作，平常會定期與單位的護理經理或病房主任合作追蹤單位內各項品質指標，當有異常事件發生時，除能快速介入調查外，也因為對於監測單位本身的熟悉度，故能配合單位迅速擬定可行的品質改善方案，預防後續異常事件發生。此外這些 QI coordinator 與單位護理經理及病房主任合作，共同規劃單位的品質改善方案與每季或每年的病人安全目標。單位管理人在專業品管人員的協助下，更能有效率的分析該單位的流程潛藏危機。有效率且一致性的品管服務人員，相對能使全院品質指標的收集與分析，較具有系統性與代表性，也較能看出潛藏的病人安全危機，而加以改善。

Service line QI coordinators Asthma, endocrinology, transplant Emergency department/ urgent care NICU PICU, hematology/oncology Primary care Heart center Behavioral health	7	Data analyst	1
		RCA analyst	2
		Clinical QI coordinator	5
		Technical QI coordinator	3
		Accreditation coordinator	1
		Patient safety coordinator	1
		Administrative assistant	2

綜觀 NCH 對於病人安全的所有措施來看，全院員工的意識與認知決定了這些計畫的成敗，然而如果沒有醫院領導階層的大力支持，NCH 也無法有今天這樣的成果。筆者在 NCH 見習期間，深刻體認到全院每個人對於”Zero Hero”計畫的熱切支持並在日常工作中自動自發的落實。員工能自由的提出「流程中潛藏的安全顧慮」來討論，而主管也能正面看待這些訊息並加以改善。

在美國的醫療文化中，他們認為防止錯誤的再次發生，最重要的是建立一個「安全的系統」，而不是「加強員工教育訓練」這樣的觀念。當發生異常事件時，他們第一個想到的是「病人安全防護網是否有破洞？」而不是「誰又不守規矩了又惹禍了？」或是「哪些管理工作沒有落實」這些究責的想法。或許對於我們來說會覺得美國人的病人安全措施，充滿了繁複的重複動作，既無效率又浪費時間，但也正是這種「像幼兒般的重複行為」讓病人的安全受到了最嚴密的保護。

病人安全改善計畫的投資是非常昂貴的，而且也是需要持之以恆的，這種計畫的短期投資報酬率是很低的，因此對於某些醫院而言，就很容易抱持「賭一賭」的心態，反正發生機率又不高，就算發生了也不一定會被發現，但是這樣的想法除了對於病人是種威脅，對於在這間醫院工作的同仁更是一種巨大的傷害。

如何建構一個「安全的工作環境」應該成為台灣每一家醫院的重要工作目標，醫院評鑑也應該將這一點納入評量項目。員工是每一個醫院最重要的資產，要如何讓這些資產能發揮最大效益，必定是要讓他們能從心裡輕鬆自在的工作，不用擔心自己因為忘記去「矯正」不安全的流程而犯錯，筆者很慶幸能到一間以病人安全為全院共同目標的醫院見習，並能親眼目睹他們是如何在實踐他們的共同信念，希望不久的將來本院也能成為亞洲第一的病人安全學習標竿醫院。

（伍）藥學教育

一、藥學教育

OSU College of Pharmacy (OSUCOP) PharmD program 屬於四年制課程，學生須要先取得 BS degree 才能申請入學，該校每年約招收 120 名 PharmD 學生。在整個 PharmD 學程中以「藥理與藥物治療學整合課程」、「藥事作業實習」及「藥事執業體驗」等課程規劃與內容，最值得做為本校將來發展之參考。

1. 藥理與治療學整合課程

為 PharmD 第二與第三年的主要課程，每年各佔 15 學分。由 OSUCOP 藥理學科教師負責藥理課程，隨後由藥事服務與管理學科 (pharmacy practice & administration) 教師及醫學中心藥師負責後續治療學專題，期間搭配案例討論課程。以腫瘤科相關專題來看，就可以窺見其課程設計之完整週密性。課程負責教師(course instructor)，還會每年針對學生評估結果、授課教師意見或臨床實習指導藥師的反應等，對於課程內容加以變更或加強，使課程內容與臨床走向相符。

科別	時間 (分)	主題	時間	主題
藥理	78	Drug-induced Mutagenesis and Carcinogenesis	48	Metastasis, Angiogenesis
		Drug-induced Mutagenesis and Carcinogenesis	48	Anti-vascular therapy
		Pharmacology of Chemotherapeutic Agents	78	Hormonal Chemotherapy
		Pharmacology of Chemotherapeutic Agents	48	Hormonal Chemotherapy
藥物治療學	78	Chemotherapy Clinical Pearls	78	Cancer Pain
		Chemotherapy Clinical Pearls	48	Ovarian Cancer
		Immunopharmacology of Cancer	78	Breast Cancer I and II
		Adverse Effects of Chemotherapeutic Agents	48	Oral Chemotherapy Agents
		Adverse Effects of Chemotherapeutic Agents	48	Prostate Cancer
		Acute Lymphocytic Leukemia	78	Oncologic Emergencies
		Acute Myelogenous Leukemia	48	Lymphoma
			48	Miscellaneous Neoplasms
案例討論	168	Lymphoma and Oncologic Emergencies	168	Breast Cancer and Pain

2.藥事作業實習(Pharmacy Practice Lab)

此課程目的在於讓學生熟習藥事作業環境與模式，課程主要分為「講授」與「實習」兩部分，主要修課對象為二年級學生。教師會針對特定主題進行講授，並將實習課程的「練習題」先發給學生，請學生先行準備。實習主要在 pharmacy practice lab 中進行，這是一個「模擬藥局」，裡面設備與功能與藥事執業環境一樣，除各項調劑設備(口服、外用、注射藥品及 TPN)、另備有電腦可供處方輸入、資料查詢，電話可供藥品諮詢或疑義處方照會演練等。學生除了在實習課時間演練外，尚可預約自行練習時間，對於需要較多時間熟悉藥事作業流程的學生也有幫助。

筆者在 OSUCOP 期間曾參與一次 pharmacy practice lab 的測驗過程，學生在 3 個小時內要完成：調劑、藥物選擇、處方疑義照會、回答藥品諮詢問題、病人用藥指導等活動。測驗試題設計非常靈活，以臨床實際案例與問題為依據，讓學生可以學習如何從知識片段去整合出滿足病人需求的藥物治療計畫(藥物選擇、處方疑義照會、藥品諮詢)，並執行(調劑)。該次考題為：病人對於市售 metronidazole 外用藥膏的其一成分過敏，醫師致電要求藥師尋找替代方案，藥師發現可以使用藥局內某種凝膠做為基劑，因此決定調劑這張處方，由此展開一連串問題，包含如何計算原料藥用量、製作步驟、溶解度考量、病人用藥指導重點，完成成品後還需正確包裝與標示，待教師秤重檢查是否與處方一致。

病人用藥指導演練每次有不同主題，以此次主題「transdermal patch」為例，教師會備妥四種藥物貼片實品供學生研究，由教師擔任病人，學生擔任藥師講解用藥注意事項，學生只有到考試地點時才會知道自己需要講解的藥物是四個中的哪一個。演練過程從自我介紹寒暄、使用開放式問句、眼神與肢體輔助的使用、藥物使用注意事項等全是評核項目。教師會依據學生表現進行評估，並立即給予回饋。教師對於學生的表現普遍都以非常正面的心態給予鼓勵，對於學生的缺失也是以提醒的態度給予回饋。這樣的練習約每星期進行一次，因此學生在進入正式臨床實習之前，普遍都已具有藥事作業需要的諮詢溝通技巧。

3.藥事執業體驗 (professional experience programs)：這個課程主要設計目的在讓學生了解藥事執業實務，藉由每學期固定時數的課程設計與要求，學生可以接觸到不同領域的藥事作業環境，去體驗並了解未來可能的發展方向，進而做為自己未來藥事執業規畫與選擇的參考依據。這個課程分為三個部分：第一年學生需要完成 120 小時的 introductory professional practice experience；第三年學生需要完成 120 小時的 intermediate professional practice experience；第四年學生則須完成 1500 小時的全時間 advanced professional practice experience 臨床實習。

二、教學規劃-符合學生與見習地點需求的雙贏策略

- 1.計畫緣起：有感於 PharmD P4 APPE 實習過程中，學生到醫院實習時，常有不知道如何閱讀病歷並從中擷取需要的資訊、不知道如何追蹤病人的藥物治療成效、不了解醫院藥事服務與門診照護的區別等情形。而在醫院工作的臨床藥師常因工作繁忙無暇進一步了解學生的學習障礙，導致彼此的期待有明顯落差，這樣的情形不只對於學生造成困擾，降低學生的學習成效，同時對於醫院的指導藥師也是一個沉重的負擔。OSU medical center (OSUMC) 的藥師於是向 OSU College of Pharmacy (OSUCOP), Assistant Professor Dr Pai 提出希望 OSUCOP 可以提供醫院藥學相關的課程供學生選修，使學生對於醫院的藥事照護作業情形有基本的認知，將來在進入醫院實習時能更有效率，同時也可以使醫院臨床藥師的教學成效大幅提升
- 2.計畫進行方式：以專案計畫 (project) 方式進行，由 OSUCOP Assistant Professor Dr Pai 指導一名 PharmD P3 學生進行計劃，從背景資料分析、課程時間與學分數、課程訴求對象、學生需求調查、教師意願調查、課程內容規劃等進行多次討論。使用 P3 學生進行此項計畫的優點包含：已上完大部分藥理與藥物治療學整合課程，因此對於過去學習中還有哪些需要加強的部分會相較於教師清楚，已經有部分醫院見習的經驗，已經可以從過去經驗中了解「醫院藥事作業」的概況，對於分析與規劃課程能有適當幫助。
- 3.這樣的課程可以讓醫院臨床藥師有機會介紹自己的執業領域、醫院中的藥事照護模式、藥物治療追蹤的重點、乃至於實習的要求與相關學習重點，都有一個發聲管道。對於學生而言，他們可以在進入醫院實習之前就學會如何追蹤病人藥物治療成果、了解每一個專科領域接觸的相關內容、對於未來的指導藥師的思考與教學方式有初步認識，在選填實習志願時也可以決定是否對此專科有興趣深入了解。此外，引進學生的力量與幫助協助學生解決他們在學習上遇到的問題，對於學生與教師都是非常好的經驗，學生可以在這個計畫過程中，學習到解決問題的方法，教師藉由學生的協助與分析，也可以了解學生所需要與缺乏的東西，避免錯誤的課程規劃方向與不良成效。
- 4.由這個案例可以看出使用真正在醫院 practice 的臨床藥師做為 OSUCOP faculty 的好處，她會思考自身與其它醫院同僚在指導學生臨床實習時所遇到的困難，並利用自己 faculty 的身分尋求解決方法，為學生與醫院臨床藥師謀求雙方最大利益，即使對於他個人並沒有利益，甚至於還需要犧牲自己進行研究的時間，去整合所有課程教師的講義試題等。

三、教學訓練

(一) Teaching roundtable

由 OSUCOP 開設的教學討論課程，重點在討論與教學相關的議題，主要訴求對象為所有對於臨床教學有興趣的人，通常參與對象為 PGY residents, faculty, preceptors, PharmD P4 students 等，每月進行一次，主題包含 academic misconduct, mentoring, how to interpret student evaluation 等，原則上以討論形式進行，由教師搭配 1~2 位 PGY resident 進行，負責討論方向規劃，議題設計與實際討論引導，藉由分享經驗的方式，讓大家思考有哪些部分是可以做為自己在教學上加強與改進的依據。

(二) pediatric pharmacotherapy at NCH pharmacy：由 NCH PGY2 住院藥師規劃，主要對象是到 NCH 藥劑部進行 APPE P4 見習的學生。由 PGY2 住院藥師選定幾個主題，規劃課程目的與大綱，再與 NCH 臨床藥師討論，確認教學方向與內容是否符合 P4 學生的理解程度，每個月學生來時就由 PGY2 住院藥師負責進行教學，每次都有一名臨床藥師在旁邊進行評估，課後兩人再針對評估內容與學生評量結果進行討論，必要時修正下一次的教學內容。

(三) 心得

教學也是需要學習的，必須借由不斷的練習才有成功的機會。一個優秀的臨床藥師不見得是一個好老師，因為他們往往執著於將自己懂得東西，要學生在一個月的見習中全部學會，卻忘了自己也是經過長時間累積，才有今日的深厚實力的。一個好老師最重要的成功關鍵在於，正確分辨學生該懂什麼，唯有清楚設定目標，才有成功的可能性。在 OSU 見習期間，Dr Pai 經常與筆者分享教學觀念與看法，她本身除了是一個優秀的臨床藥師，也是一個屢屢獲得學生高度評價的教師，每一堂由 Dr Pai 主講的課學生的反應都很高，仔細觀察 Dr Pai 之所以能有這樣的成果，是因為她用心去觀察學生的需要，使用淺顯易懂的方式讓學生理解，為學生設定最基礎的學習要求，讓學生走出課堂時至少記住了一些重點，而不是因為每個都是重點所以就通通忘記了。

臨床藥學教育的成果，是需要教師靜下心來分析規劃的，國外的課程不見得完全適用台灣的環境，就業市場需要的是怎樣的人才，能夠提供怎樣的臨床實習訓練，自己的優劣分析與自己的發展潛質等，都是需要詳細去瞭解的。在沒有清楚規劃前，就採取亂槍打鳥的方式去發展，是很容易事倍功半的。今年欣逢 OSUCOP125 週年紀念，這間學校用 125 年發展成今天的樣子，排名全美前五大藥學院之一，這樣的成就固然令人羨慕，但是如何吸取其成功的經驗，分析其過去失敗的關鍵點，轉化為母校臨床藥學教育發展的養分，才能為母校帶來真正的成功。積極的校際交流與人員互訪，雖然可以帶來觀摩學習機會，然而唯有真正深入的了解與縝密的分析，才能清楚自己未來的發展方向。

(陸) 其他見習活動

一、參加 ASPEN clinical nutrition week (CNW) conference

(一) ASPEN CNW 簡介

1. CNW 為 ASPEN (美國靜脈及腸道營養學會) 在每年初定期舉行的臨床營養研討會，主題著重於跟病人照護直接相關的臨床營養醫學。
2. CNW 2011 大會為期四天，在加拿大溫哥華市國際會議中心舉行。第一天由下午四點開始，主要議程為報到與 ASPEN 主席專題演講，第二至四天則為各專科小組所規劃的一系列專題演講、臨床研究進展發表、小組討論或主題式訓練課程。由於本次研討會全程錄影，因此參與者在會後可到 ASPEN 網站之線上學習中心，下載講義或重新聆聽課程。
3. CNW 大會第一天上午有各專科臨床營養密集訓練課程，稱為會前會“pre-conference”這類課程需要另行付費，不含在大會費用中。這類課程通常是給即將要參加營養專科認證的專業人員，做重點總複習用，在短時間內含蓋該專科所有議題，講者也都是該領域的佼佼者。演講內容非常實用，也會討論到目前臨床上所遭遇的困境。
4. 由於本次進修重點為兒童營養醫療照護，因此特地參加 “nutrition for the practicing pediatric clinician: nutrition support in critical care requires critical thinking” 的會前課程，課程由 2011.1.29 上午八點至下午四點。課程主題設定為「兒童重症照護的營養醫療」，期間討論議題包含：
 - (1) Using evidence-based medicine in pediatric critical care
 - (2) Nutrition needs of the premature infant requiring parenteral nutrition
 - (3) Total body cooling in the neonate: what are the nutritional concerns?
 - (4) Treating GERD in the neonatal population
 - (5) Nutrition complications in pediatric liver failure
 - (6) Nutritional implications associated with pediatric patient requiring ECMO
 - (7) Nutrition support for the septic child
 - (8) Nutrition support for the pediatric diabetic patient
 - (9) Management of intestinal failure in the pediatric patient
 - (10) Strategies for success for the patient requiring parenteral nutrition at home
5. 課程中每一個主題的講者，本身除了是臨床執業人員外，大多也能獨立進行兒童重症營養相關研究，其中部分人員還是 ASPEN 相關 clinical guideline 的主要作者。

(二) 參加心得

- 1.參加這次研討會除了拓展自身對於「兒童重症患者營養醫療照護」的相關知識，也深刻感受到西方世界對於臨床問題討論的開放態度，而這樣的態度也正是西方世界研究風氣盛行的原因。
- 2.在每一段論文發表或專題演講過後，就會看見大家踴躍發問，提出的問題也多是在臨床執業中遇到的實際問題，臨床執業者藉由互相討論的機會，激盪出更多研究靈感，做為下一步的研究重點與方向。
- 3.參與這次研討會總共花費約 2,500 USD 其中研討會及會前會的註冊費用及加拿大往返機票，由台大藥學系北美校友會提供贊助，校友會成員對於母校臨床藥學訓練的付出，實在令人感動。也因為有這樣的贊助，相對能增加研習訓練的深度與廣度。

二、參觀社區藥局 Kroger pharmacy

(一) 參觀源起與見習過程

- 1.在 OSU college of pharmacy 研習期間得知，70 % 的 OSU PharmD 畢業生會投入社區藥局的工作，而社區藥局也是美國藥師最主要的就業市場，這對於向來以發展醫院臨床藥事服務為主的台大藥學教育體系而言，是非常難以想像的。也因此特別商請國際事務經理，協助安排一個社區藥局見習的機會，希望藉此一窺美國社區藥事服務。
- 2.在 OSU college of pharmacy 國際事務經理的安排下，於最後上班日至大型連鎖超市附設藥局 (Kroger Pharmacy) 見習。這家藥局位於 Ohio 首府 columbus city 的市中心區，由於地處舊社區，因此大多居民為社經地位較差的族群。
- 3.這家藥局屬於連鎖超市的附設藥局，雖然設有藥局經理一名由藥師擔任，但仍需受負責超市賣場的經理監督。這家藥局除一般處方調劑與成藥販售業務外，另有一名臨床藥師負責進行 medication therapy management (MTM)。
- 4.MTM 業務可以由保險得到給付，因此成為社區藥師的新發展重點，而保險公司也樂於付出相對於給付醫師較低的成本，讓投保者去看藥師的 MTM 門診，強化病人的藥物治療順從性，從而減少因為疾病控制不佳導致的急診或住院醫療消耗。
- 5.該藥局處方調劑作業全程採用 barcode 作業，由處方受理窗口輸入處方資料後，舉凡調劑、覆核藥品、發藥所有流程均由條碼管控。技術員備藥時需要刷條碼確認藥品正確性，同時完成調劑作業登錄。藥師覆核時，需要先刷處方條碼，再刷藥品條碼，確認是否一致。當藥品錯誤時，藥師將藥品退回請技術員更正，電腦一樣要做退件動作，如此一來電腦便可自動統計每個技術員的工作效率與正確性。由於每個流程都有條碼登錄，電腦也會自動顯示，目前每個作業環節中待處理件數累積量，如此一來便可機動調整工作人員配置，有效縮短病人候藥時間。

(二) 參觀心得

1.有效率的流程管理：

為了加強作業流程的管控，這家藥局採取所有作業都需要電腦登錄的方式進行。除了流程中各個瓶頸能迅速突破紓解外，他們也利用過去處方資料做為藥局人力配置排班的依據。藥局經理在進行排班前，電腦會先歸納出過去同時間的工作量變化，可以依不同時段呈現，也會先整理出本週所剩的藥師或技術員可用工時。依據分日期分時段的資料，藥局經理就可以決定週一至週五白班與小夜班所需排定的人數。再者隨時可以監控當日處方量與排班時數是否能吻合，如果工作量明顯減少時，就需要請人先下班，減少藥局支出成本。當每月統計發現這家藥局處方量明顯成長時，下個月就可以得到較多的工時總數，讓更多的人員到班，有效紓解線上作業壓力。如果這個月使用的工時總數超出應使用的額度，則下個月能使用的工時總數就會被扣除，如此便可以有效減少人力浪費的問題。

2.MTM 的發展是有其得以生存的醫療環境的，以美國醫療環境為例，急診與住院醫療的花費是相當驚人的，各家保險公司或企業雇主莫不致力於減少此種開銷，因此健康管理及家庭醫師的制度便得以發展。將自己的客戶或員工依不同健康風險分類，進行不同等級的追蹤管理。藉由與大型藥局形成策略聯盟，鼓勵員工到特約藥局領藥，由藥局發藥紀錄追蹤服藥情形，對於病情控制不佳的人，就給予藥師門診約診，由藥師對於病人做進一步衛教與追蹤。MTM 的發展是需要有保險給付支持的，反觀台灣因為健保的給付低廉且就醫方便，病人對於做健康管理就不會有積極的態度，而且生病就醫有健保給付，但是做健康管理就得完全自費，何者利用率高就可想而知了。社會保險自有其好處，但如何減少醫療浪費確實是一大難題。

伍、建議事項

(壹) 強化用藥安全與病人安全觀念

病人安全應是醫療機構最高行事準則，然而錯誤的發生是無可避免的，因此如何建立一個透明且暢通的通報系統，便是一大考驗。發生錯誤後的分析檢討改善措施，也是落實病人安全的重點。台灣醫界近年來對於醫療異常事件的通報接受度雖已大幅提升，然而要趕上歐美的水準仍有待持續努力。

(貳) 健全人才招募、甄選與培訓系統

人才是一個單位最重要的資本，沒有好的人才就沒有機會變成一個頂尖的單位。但光有資質優異的人才，沒有良好的培訓與考核系統，也容易使得良材變成朽木。如何發展健全的人才甄選培訓系統，應是本院與母校需要積極思考規劃的。

(參) 建立可行的藥師分級制度並徹底落實

藥師分級制度並沒有絕對的公平性，但是沒有一個客觀評量分級依據，將迫使優秀的藥師轉換職場，因為他們看不到職場發展的可能性，有了制度卻不能落實也比沒有制度更糟。一個健全的制度，是經過不斷的使用與修正得來的，國外的臨床藥師制度也是經過長久的發展才有今日的光景，沒有開始就永遠不會有成果。

(肆) 發展符合職場需求的藥學教育

職場的變遷與受外界的影響相較於學校更大，如何培育職場中受歡迎的臨床工作者，除了學生需要自己努力外，學校也有責任提供一套能符合職場需求的教育課程。